

Uso de Inteligência Artificial e Pensamento Computacional na Estimulação Cognitiva de Pessoas Idosas: Uma Revisão Sistemática da Literatura

Cintia Reis de Oliveira¹, Francelmo Guimarães de Farias², Isabel Dillmann Nunes²,
Letícia Sophia Rocha Machado³, Sílvio César Cazella⁴

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) -
CEP: 60.040.531 - Fortaleza - CE - Brasil

²Instituto Metrópole Digital (IMD) - Universidade do Rio Grande do Norte Av. Salgado
Filho, 3000 - Lagoa Nova, CEP: 59.078-970 - Natal - RN - Brasil

³Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação - Universidade Federal do
Rio Grande do Sul (UFRGS), CEP: 90040-060 Porto Alegre - RS - Brasil

⁴Universidade Federal de Ciências da Saúde de Porto Alegre (UFCSPA), R. Sarmento
Leite, 287 Centro Histórico. CEP: 90050-170 Porto Alegre - RS - Brasil

cintia@ifce.edu.br, francelmo@ufrn.edu.br, bel@imd.ufrn.br,
leticiarmachado@ufrgs.br, silvioc@ufcspa.edu.br

Abstract. *The accelerated population aging requires the development of actions that can positively impact active and healthy aging. Thus, this study investigates, through a Systematic Literature Review, how Artificial Intelligence (AI) and Computational Thinking (CT) can promote cognitive development in older adults. The results show that AI personalizes stimulation by adjusting exercises and assessing performance. Regarding the pillars of CT, the findings reveal its application through multidomain cognitive exercises. Therefore, it is also essential to consider teaching AI and CT to older adults, bringing the benefits of logical reasoning and problem-solving into their daily lives.*

Resumo. *O envelhecimento populacional acelerado exige a construção de ações que possam impactar no envelhecimento ativo e saudável. Assim, este trabalho investiga, por meio de uma Revisão Sistemática de Literatura, como a Inteligência Artificial (IA) e o Pensamento Computacional (PC) podem promover o desenvolvimento cognitivo em pessoas idosas. Os resultados mostram que a IA personaliza a estimulação, ajustando exercícios e avaliando o desempenho. Quanto aos pilares do PC, os resultados exibem sua aplicação por meio de exercícios cognitivos multidomínio. Portanto, é fundamental considerar também o ensino de IA e PC para pessoas idosas, trazendo os benefícios de raciocínio lógico e resolução de problemas para a vida.*

1. Introdução

O envelhecimento populacional é uma preocupação da contemporaneidade, globalmente reconhecido pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como uma prioridade. A OMS,

baseando-se em projeções da Organização das Nações Unidas (ONU), indica que até 2050 o número de pessoas com mais de 60 anos duplicará, atingindo a marca de 2 bilhões (ONU, 2022).

Dentre os desafios contemporâneos impostos pelo envelhecimento populacional está a promoção da qualidade de vida e da autonomia de pessoas idosas, especialmente no que se refere à manutenção de suas capacidades cognitivas. O Brasil, que em 2022 contava com cerca de 15% de sua população com 60 anos ou mais (IBGE, 2023), enfrenta o duplo desafio de garantir políticas públicas inclusivas e desenvolver ações educativas, culturais e tecnológicas que favoreçam o envelhecimento ativo e saudável. A manutenção das funções cognitivas é apontada como um dos principais determinantes da autonomia e da inserção social na velhice, sendo fator essencial para a prevenção de quadros de dependência, depressão e isolamento (OMS, 2005; Brasil, 2006).

Nesse contexto, o desenvolvimento de estratégias de estimulação cognitiva, sobretudo aquelas que empregam abordagens inovadoras, tem se mostrado promissor. O Pensamento Computacional (PC) — entendido como um conjunto de habilidades cognitivas relacionadas à decomposição de problemas, reconhecimento de padrões, abstração e elaboração de algoritmos (Wing, 2006) — desponta como uma abordagem relevante não apenas para a formação de crianças e jovens, mas também para o estímulo da plasticidade cognitiva em adultos e idosos ao aprimorar habilidades cognitivas, incluindo memória e raciocínio lógico (Lucena, 2020; Medeiros, 2024), apontando a contribuição de pesquisas nesse campo, como os estudos de Miranda (2024) e Oliveira Jr. *et al.* (2023) que evidenciam os benefícios e os resultados positivos de utilizar os pilares computacionais para formulação e resolução de problemas desse público.

Aliado a isso, a Inteligência Artificial (IA), enquanto campo voltado ao desenvolvimento de sistemas capazes de aprender, adaptar-se e interagir com humanos, tem ampliado as possibilidades de criação de tecnologias personalizadas e acessíveis. Essas inovações podem auxiliar no monitoramento, prevenção e estimulação de funções cognitivas em idosos, promovendo maior autonomia e qualidade de vida (Lee *et al.*, 2022). Apesar do potencial transformador dessas tecnologias, iniciativas que associam Pensamento Computacional (PC) e Inteligência Artificial (IA) ao desenvolvimento cognitivo de idosos ainda são incipientes em escala global, especialmente em regiões com menor acesso a recursos tecnológicos e educacionais.

Por essas razões, torna-se pertinente analisar como o Pensamento Computacional e a Inteligência Artificial têm sido utilizados em propostas voltadas à estimulação cognitiva de pessoas idosas. Este artigo tem por objetivo realizar uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), para identificar e caracterizar estudos que explorem tais abordagens e assim identificar e promover formas de ensino que permitam tanto o uso quanto o conhecimento de tais tecnologias.

A relevância deste estudo reside não apenas na identificação de tendências e lacunas de pesquisa, mas também na possibilidade de subsidiar políticas públicas e práticas educacionais voltadas ao envelhecimento ativo e ao uso estratégico de tecnologias emergentes para o letramento digital e desenvolvimento cognitivo de pessoas idosas.

No que se refere à organização do artigo, a seção 2 descreve em detalhes a metodologia adotada na condução da pesquisa; em seguida, a seção 3 apresenta e analisa os principais resultados obtidos; e, por fim, a seção 4 apresenta as conclusões do estudo.

2. Metodologia

Este trabalho apresenta uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), com o objetivo de resumir e sintetizar o conhecimento existente no campo de pesquisa (Okoli, 2019). Para alcançar o objetivo principal do trabalho foi definida a seguinte questão central da pesquisa: Como o Pensamento Computacional e a Inteligência Artificial têm sido aplicados(explorados) para promover o desenvolvimento cognitivo de pessoas idosas?

Com intuito de responder a questão de pesquisa principal foram definidas as seguintes questões de pesquisa secundárias:

QP1 - Quais recursos são aplicados nos estudos de estimulação cognitiva para a população idosa, apoiados por Inteligência Artificial (IA) e Pensamento Computacional (PC)?

QP2 - Quais tipos de exercícios ou estratégias de estimulação cognitiva, apoiadas por PC e IA, são aplicadas nos estudos com a população idosa?

QP3 - De que forma os estudos analisados consideram as necessidades, limitações e características específicas das pessoas idosas em suas abordagens?

QP4 - Quais métodos são utilizados para avaliar os efeitos da estimulação cognitiva da população idosa apoiada por PC e IA?

QP5 - Quais os principais resultados e impactos da estimulação de habilidades cognitivas da pessoa idosa, apoiada por Pensamento Computacional e Inteligência Artificial?

A estratégia de busca incluiu as seguintes bases de dados: Scopus, Springer, Science Direct, Association for Computing Machinery Digital Library (ACM DL), Taylor & Francis e IEEE Xplore. As bases foram selecionadas por sua relevância na área da computação e por oferecerem acesso online com possibilidade de aplicação de filtros. As buscas foram realizadas em abril de 2025, com base nos títulos, resumos e palavras-chave dos estudos.

Foram definidos, como critérios de filtragem, os seguintes parâmetros: publicações entre 2020 e março de 2025, nos idiomas inglês, português ou espanhol, e com acesso aberto ao conteúdo completo da pesquisa. O recorte temporal das publicações baseou-se no crescimento de pesquisas relacionadas à inteligência artificial e pensamento computacional nos últimos anos. Assim, a partir da combinação das palavras-chave relacionadas ao objeto de estudo, foi elaborada e aplicada a seguinte string de busca:

Quadro 1 - String de busca utilizada

("elderly" OR "older people" OR "older adults" OR "senior citizens" OR "aging population" OR "aged population" OR "third age") AND ("computational thinking" OR "problem-solving skills" OR "logical reasoning" OR "algorithmic thinking") AND ("artificial intelligence" OR "AI" OR "machine learning" OR "generative AI" OR "ChatGPT" OR "intelligent tutoring system" OR "chatbot" OR "LLM") AND ("cognitive stimulation" OR "cognitive training" OR "cognitive development" OR "executive function")

Fonte: Os autores (2025)

Destaca-se que a utilização do operador AND entre os termos principais da revisão, teve como objetivo garantir o rigor na coleta automatizada dos trabalhos, assegurando a captura de estudos que atendam à questão principal de pesquisa. Para refinamento da pesquisa foram definidos os Critérios de Inclusão (CI) e Critérios de Exclusão (CE) exibidos respectivamente nos Quadros 2 e 3.

Quadro 2 - Critérios de Inclusão

Código	Critérios de Inclusão
CI1	Artigos completos
CI2	Estudos primários com resultados evidentes
CI3	Estudos que abordem o uso de Inteligência Artificial e/ou Pensamento Computacional na promoção do desenvolvimento cognitivo de pessoas idosas.

Fonte: Os autores (2025)

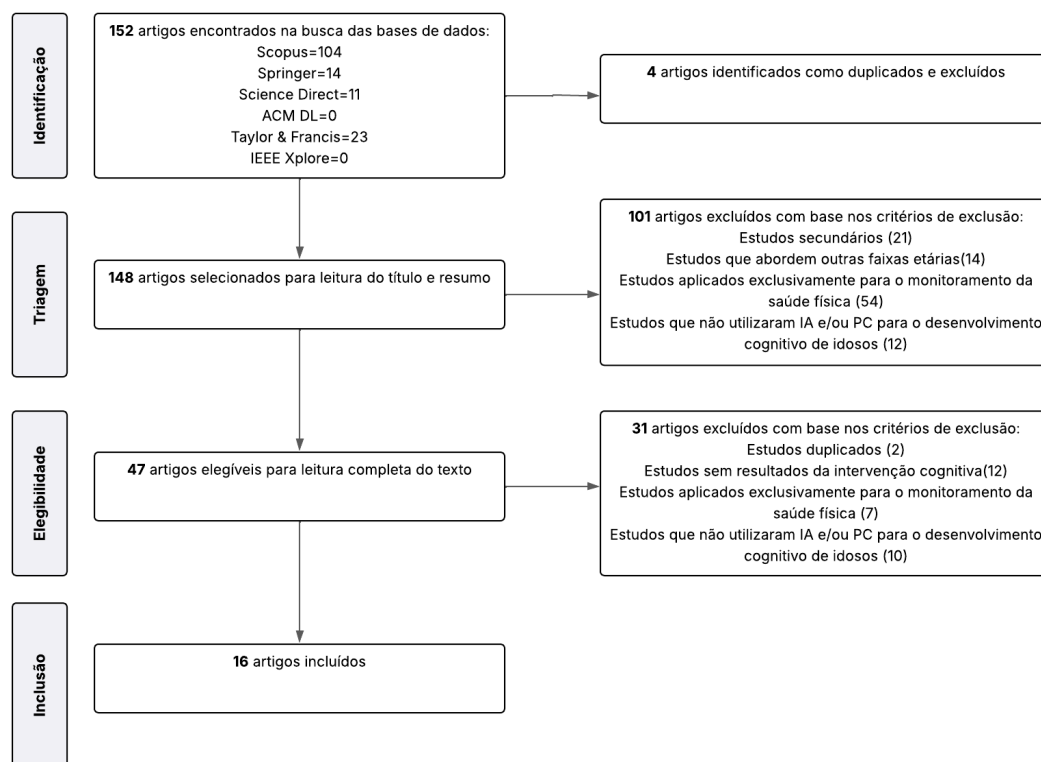
Quadro 3 - Critérios de Exclusão

Código	Critério
CE1	Texto completo não está disponível
CE2	Estudos duplicados
CE3	Estudos que abordem outras faixas etárias, sem foco específico em idosos
CE4	Estudos aplicados exclusivamente para o monitoramento de saúde física.
CE5	Estudos secundários
CE6	Estudos que não explorem o uso de IA e/ou PC na promoção do desenvolvimento cognitivo de idosos
CE7	Estudos sem resultados da intervenção cognitiva

Fonte: Os autores (2025)

Cabe destacar que a definição do critério de inclusão CI3, com a utilização do termo “e/ou” na redação, objetivou permitir a flexibilidade na triagem manual dos estudos, possibilitando a inclusão de estudos que contribuam significativamente para a questão de pesquisa, mas que abordam apenas uma das áreas (inteligência artificial e pensamento computacional). O resultado das buscas nas bases e o processo de seleção dos artigos está descrito no diagrama de fluxo da Figura 1, de acordo com o modelo de Page *et al.* 2021. Os dados extraídos dos estudos selecionados estão disponíveis em uma planilha online¹.

¹ https://bit.ly/RSL_PC_IA_Idosos_2025

**Figura 1. Diagrama de Fluxo - Prisma****Fonte: Os autores (2025).**

3. Resultados

Nesta seção, são apresentados e discutidos os principais resultados obtidos a partir da análise dos estudos, com o intuito de responder às perguntas de pesquisa formuladas e proporcionar uma compreensão mais aprofundada sobre o tema investigado.

Os resultados gerais da análise demonstram a evolução temporal das publicações ao longo dos anos, conforme ilustrado na Figura 2. Observa-se um crescimento no número de pesquisas a partir de 2022, com destaque para o aumento significativo em 2024, o que indica um interesse acadêmico crescente pelo tema. Esse aumento pode estar relacionado ao avanço tecnológico na área da inteligência artificial e à crescente preocupação com o envelhecimento populacional. O número reduzido de estudos em 2025 justifica-se pelo fato de a pesquisa ter sido realizada apenas até março deste ano.

Quanto à distribuição geográfica das pesquisas analisadas, observa-se na Figura 3 que a maioria dos estudos está concentrada na Coreia. Dos 16 estudos selecionados, cinco foram realizados no país. Em seguida, a Europa aparece como a segunda região com maior número de pesquisas por país: Espanha (3), Itália (4) e Alemanha (2). Os demais países contabilizam um estudo cada. Destaca-se que duas pesquisas (Rosenberg *et al.*, 2024; Llorente *et al.*, 2024) foram conduzidas simultaneamente em quatro países europeus, o que contribui para o aumento do número de estudos contabilizados por país. A concentração dos estudos nessas regiões reflete o avanço dessas nações em relação às

Ano	Frequência
2020	2
2021	3
2022	1
2023	3
2024	5
2025	2

QP1 - Quais recursos são aplicados nos estudos de estimulação cognitiva para a população idosa, apoiados por Inteligência Artificial (IA) e Pensamento Computacional (PC)

A análise dos estudos permitiu identificar diversas tecnologias, metodologias e ferramentas aplicadas à estimulação cognitiva de pessoas idosas. A Tabela 1 apresenta os principais resultados encontrados. Entre os estudos selecionados, nove desenvolveram soluções específicas para plataformas web e mobile, evidenciando a predominância dessas tecnologias na aplicação das intervenções. Também foram identificados estudos que utilizaram outras tecnologias para a implementação das intervenções. No total, 14 estudos utilizaram soluções desenvolvidas especificamente para a pesquisa, enquanto dois empregaram softwares comerciais: as plataformas BrainHQ² e Supera Online³. Observa-se que alguns estudos selecionados não tiveram aplicação de IA na intervenção, porém, foram incluídos com base na flexibilidade do critério de inclusão (CI3).

Tabela 1. Tecnologias e ferramentas utilizadas na estimulação cognitiva de pessoas idosas.

Referência	Ferramenta	Tecnologia	Aplicação da IA
Kim <i>et al.</i> (2021)	Brain TokTok	Smart Speaker NUGU	Reconhecimento/síntese de fala, gestão do diálogo.
Romanopoulou <i>et al.</i> (2021)	BrainHQ	Web	-
Rosenberg <i>et al.</i> (2024)	LETHE App	App, smartwatch e tablet	-.

² <https://www.brainhq.com/>

³ <https://www.superaonline.com.br/>

Kim <i>et al.</i> (2023)	Silvia App	Mobile	Avaliação e adaptação por desempenho.
Yun <i>et al.</i> (2024)	Saemi-rang Chatbot	Mobile	Rastreamento e treinamento cognitivo personalizado
Eun, Kim e Kim (2022)	Jogo	Web e mobile	Ajuste automático de dificuldade por RNN/LSTM
Gómez-Soria <i>et al.</i> (2021)	Cadernos de Exercícios	Papel	-
Graessel <i>et al.</i> (2024)	MaskCog e Computerised Cognitive Training (CCT)	Web e Mobile	Seleção automática dos exercícios via regressão logística.
Catricala <i>et al.</i> (2025)	Robô Humanoide e Jogos	Robótica e Web	Atendimento personalizado usando modelos Bayesianos.
Eun e Kim, (2020)	Jogos de RV	Realidade Virtual e Sensores	-
Pang <i>et al.</i> (2024)	Mind Frontiers	Mobile	Predição de adesão por múltiplos algoritmos de Machine Learning.
Andriella <i>et al.</i> (2023)	Plataforma CARESSER	Robótica	Personalização da assistência e dos exercícios cognitivos.
Robert <i>et al.</i> (2020)	MeMo App	Web e mobile	-
Hou e Liu (2025)	Smart Day Activity	Kinect e iPad	Identificar padrões e fornecer recomendações personalizadas.
Viviani <i>et al.</i> (2023)	Supera Online	Web e mobile	-
Llorente <i>et al.</i> (2024)	Jogos Cognitivos	Web, mobile e smart Tvs	Análises da capacidade cognitiva e sistema de recomendação.

Fonte: Os autores (2025)

A análise sobre a utilização de Inteligência Artificial evidenciou um total de 10 estudos que aplicaram algoritmos e técnicas de aprendizado de máquina nas intervenções cognitivas. Esses estudos demonstram o uso da IA na personalização do ensino e no ajuste do nível de dificuldade, como em Eun, Kim e Kim (2022), que utilizou Redes Neurais Recorrentes (RNN/LSTM) para realizar o ajuste automático de dificuldade dos exercícios, já Graessel *et al.* (2024) utilizou Regressão logística para prever o sucesso dos participantes por tarefa. A IA também foi utilizada para realizar a avaliação por desempenho e o diagnóstico cognitivo (Graessel *et al.*, 2024; Pang *et al.*, 2024; Hou e Liu, 2025). Os trabalhos de Kim *et al.* (2021) e Yun *et al.* (2024) utilizaram IA por meio de interfaces conversacionais, aplicando o reconhecimento, gerenciamento e síntese do diálogo.

QP2- Quais tipos de exercícios ou estratégias de estimulação cognitiva, apoiadas por PC e IA, são aplicadas nos estudos com a população idosa?

De acordo com Malloy-Diniz *et al.* (2018) os domínios cognitivos são grandes áreas funcionais da cognição, classificando-se em atenção, memória, funções executivas, linguagem, habilidades visuoespaciais e cognição social. Assim, os principais exercícios e domínios de estimulação cognitiva aplicados nos estudos estão apresentados na Tabela 2. Destaca-se que o domínio cognitivo mais abordado nas pesquisas selecionadas é a memória, presente em todos os estudos. Entre as atividades aplicadas para esse domínio, incluem-se cálculos simples, jogos, memorização de listas, quizzes, contação de histórias, ordenação, categorização e associação de elementos.

Em seguida, por ordem de frequência, aparecem as funções executivas, responsáveis pela tomada de decisão, planejamento, iniciativa, e organização (Lopes, Bastos e Argimon, 2017). Para esse domínio os exercícios englobam raciocínio lógico, planejamento e resolução de problemas, sendo estimuladas por meio de atividades de inferência, jogos de sequência, jogos de lógica e quebra-cabeças. A atenção foi trabalhada com exercícios como palavras cruzadas, atividades de concentração, contagem de símbolos e bingo. A habilidade visuoespacial foi estimulada por meio de exercícios de percepção, adaptação visual, quebra-cabeças e reconhecimento de objetos. A velocidade de processamento e o tempo de resposta foram explorados com exercícios de treinamento de velocidade, precisão motora e jogos de reação. Por fim, o domínio da linguagem foi estimulado por meio de exercícios de reconhecimento de vocabulário e caça-palavras.

Tabela 2. Exercícios aplicados para estimulação cognitiva.

Referência	Exercícios / Funções Cognitivas Aplicadas
Kim <i>et al.</i> (2021)	Inferência, atenção, memória, categorização, associação, quizzes, contação e recordação de histórias, imaginação e cálculos simples.
Romanopoulou <i>et al.</i> (2021)	Não especificado diretamente. Menciona apenas o uso do software BrainHQ.
Rosenberg <i>et al.</i> (2024)	Exercícios de memória, tarefa de alternância de conjuntos e associação de palavras.
Kim <i>et al.</i> (2023)	Deteção de padrões, memorização de listas, concentração, percepção visuoespacial, competência linguística, jogos de memória e treinamento de velocidade.
Yun <i>et al.</i> (2024)	Cálculo, linguagem, atenção, sequência, memória e habilidades visuoespaciais.
Eun, Kim e Kim (2022)	Atenção, concentração, lógica, memória, adaptação visual, reconhecimento de ícones, interpretação de gráficos e treinamento físico.
Gómez-Soria <i>et al.</i> (2021)	Memória, orientação, linguagem, reconhecimento de objetos, cálculo, percepção, raciocínio lógico, atenção-concentração e programação.

Graessel <i>et al.</i> (2024)	Atividades de recordação, contar símbolos, lista de palavras, testes de raciocínio lógico com matrizes, quebra-cabeça, questionário de imagens e jogos de planejamento.
Catricala <i>et al.</i> (2025)	Memória e atenção para completar, ordenar e associar atividades. Atividades de associação sobre um evento histórico real que ocorreu no mesmo período de uma memória pessoal e jogos de música.
Eun e Kim (2020)	Jogos da memória, de reação e de julgamento.
Pang <i>et al.</i> (2024)	Jogos de lógica, cognição espacial, classificação e memória de recordação/atualização.
Andriella <i>et al.</i> (2023)	Atividades de memória, atenção e funções motoras.
Robert <i>et al.</i> (2020)	Atividades de memória visual, de trabalho, e associativa. Atividades de velocidade de processamento, flexibilidade mental e antecipação de reação.
Hou e Liu (2025)	Memória, atenção, raciocínio lógico, resolução de problemas, atenção, velocidade de processamento e habilidades visuoespaciais.
Viviani <i>et al.</i> (2023)	Memória, atenção, linguagem, raciocínio lógico e habilidades visuoespaciais.
Llorente <i>et al.</i> (2024)	Concentração, atenção visual, memorização, reconhecimento de objetos e vocabulário. Exercícios de conhecimento geral, vocabulário e operações matemáticas.

Fonte: Os autores (2025)

No que diz respeito à utilização do Pensamento Computacional, os estudos analisados não mencionam diretamente a aplicação dos pilares do PC. No entanto, é possível observar uma correlação clara entre os exercícios de intervenção cognitiva aplicados e os pilares descritos por Wing (2006). O reconhecimento de padrões é perceptível nas atividades que exigem categorização, associação e memória. A decomposição está presente em exercícios que envolvem cálculo, lógica, quebra-cabeças e sequências. O pilar de algoritmos pode ser identificado em tarefas de raciocínio lógico e resolução de problemas, enquanto a abstração aparece nos exercícios de contação de histórias, interpretação de gráficos e associações com memórias e eventos históricos.

QP3: De que forma os estudos analisados consideram as necessidades, limitações e características específicas das pessoas idosas em suas abordagens?

A análise dos estudos possibilitou identificar diversas abordagens que levam em consideração as características específicas da pessoa idosa. Nesse contexto, a inteligência artificial, utilizada na maioria dos estudos, com intuito de personalizar o ensino e adaptar o nível de dificuldade dos exercícios, colabora fortemente para que a pessoa idosa interaja com a ferramenta em seu próprio ritmo, mantendo o estímulo e interesse na aprendizagem (Graessel *et al.*, 2024).

Os estudos destacam a utilização de interfaces simples e amigável, com a implementação de lembretes, feedbacks contínuos, (Kim *et al.*, 2021; Yun *et al.*, 2024), ilustrações passo a passo, notificações, relatórios e elementos de gamificação como

rankings (Kim *et al.*, 2023; Eun e Kim, 2020). A flexibilidade da interface também foi levada em consideração nos estudos, com o desenvolvimento de arquitetura compatível com diversos dispositivos (Llorente *et al.*, 2024), utilização de interface por gestos com a evitação de teclado/mouse e calibração mesmo com movimentos incompletos (Eun e Kim, 2020; Eun, Kim e Kim, 2022) e utilização de treinamento por voz, sem exigir habilidades tecnológicas (Kim *et al.*, 2021; Catricala *et al.*, 2025; Andriella *et al.*, 2023).

Outra abordagem de destaque é a utilização de exercícios contextualizados levando em consideração profissões e interesses, adaptados à realidade dos idosos (Gómez-Soria *et al.*, 2021), interação com memórias pessoais (Catricala *et al.*, 2025) e integração com atividades da vida diária (Hou e Liu, 2025) levando em consideração a importância do estímulo emocional (Yun *et al.*, 2024). A pesquisa de Schirmer (2023), aponta que o currículo adaptado às necessidades individuais e interesses é preponderante, indicando que a abordagem deve ser flexível e adaptável ao ritmo de aprendizagem e aos níveis de experiência de cada idoso.

QP4 - Quais métodos são utilizados para avaliar os efeitos da estimulação cognitiva da população idosa apoiada por PC e IA?

Os estudos analisados aplicam diferentes instrumentos de avaliação antes e após as intervenções, com o intuito de comparar os resultados obtidos. A Tabela 3 apresenta os principais instrumentos de avaliação identificados nos estudos. Observa-se a diversidade das avaliações aplicadas, que abrangem desde instrumentos voltados à saúde mental até métodos para avaliação de usabilidade, experiência do usuário e bem-estar. Destaca-se, entre eles, o Mini Exame do Estado Mental (MMSE) como o instrumento de avaliação mais utilizado pelos estudos.

Tabela 3. Instrumentos de avaliação aplicados na estimulação cognitiva da pessoa idosa.

Método / Instrumento de Avaliação	Referência
Avaliação da cognição global: (MMSE (Mini-Mental State Examination)	Kim <i>et al.</i> (2021); Rosenberg <i>et al.</i> (2024); Kim <i>et al.</i> (2023); Yun <i>et al.</i> (2024); Eun <i>et al.</i> (2022); Graessel <i>et al.</i> (2024).
Teste de Memória de Curto Prazo e de Trabalho (Digit Span) e Testes de Memória Verbal (Free and Cued Selective Reminding Test - FCSRT)	Kim <i>et al.</i> (2021); Graessel <i>et al.</i> (2024); Pang <i>et al.</i> (2024); Robert <i>et al.</i> (2020); Llorente <i>et al.</i> (2024).
Escala de Depressão: (Short-Form Geriatric Depression Scale - SGDS/GDS/GDSSF-K)	Kim <i>et al.</i> (2021); Eun <i>et al.</i> (2022); Hou e Liu (2025); Viviani <i>et al.</i> (2023); Llorente <i>et al.</i> (2024).
Testes de Função Executiva: (Fluency, FAB, Stroop e DSST)	Kim <i>et al.</i> (2021); Graessel <i>et al.</i> (2024); Robert <i>et al.</i> (2020); Llorente <i>et al.</i> (2024).
Índice de Bem-estar (WHO-5)	Romanopoulou <i>et al.</i> (2021); Eun <i>et al.</i> (2022)
Questionário de Experiência do Usuário (UEQ)	Graessel <i>et al.</i> (2024); Catricalà <i>et al.</i> (2025)
Escala de Usabilidade do Sistema (SUS)	Romanopoulou <i>et al.</i> (2021); Rosenberg <i>et al.</i> (2024); Hou e Liu (2025).
Avaliação por logs de uso / dados do app	Yun <i>et al.</i> (2024); Pang <i>et al.</i> (2024); Llorente <i>et al.</i> (2024)

Entrevistas qualitativas / feedback livre	Yun <i>et al.</i> (2024); Catricalà <i>et al.</i> (2025); Andriella <i>et al.</i> (2023)
---	--

Fonte: Os autores (2025)

QP5 - Quais os principais resultados e impactos da estimulação de habilidades cognitivas da pessoa idosa, apoiada por Pensamento Computacional e Inteligência Artificial?

Todos os estudos analisados relatam resultados positivos na utilização de técnicas de Inteligência Artificial e na aplicação de exercícios para a estimulação das habilidades cognitivas da pessoa idosa. Os principais resultados e impactos apontam para aumentos significativos na memória verbal e de trabalho (Kim *et al.*, 2021), melhora na função cognitiva geral (Kim *et al.*, 2023; Yun *et al.*, 2024; Gómez-Soria *et al.*, 2021; Hou e Liu, 2025; Llorente *et al.*, 2024), na resolução de problemas (Eun e Kim, 2020) e redução significativa de queixas relacionadas à memória, ansiedade e esquecimento (Viviani *et al.*, 2023).

No que diz respeito à utilização da Inteligência Artificial, os autores destacam que a IA tornou a intervenção mais interessante e motivadora para os idosos (Eun, Kim e Kim, 2022), evidenciando sua capacidade de realizar ajustes personalizados durante a estimulação, manter os participantes desafiados e adaptar-se ativamente às suas habilidades (Andriella *et al.*, 2023). No comparativo entre a estimulação cognitiva com um Treinamento Cognitivo Computadorizado com uso de IA (iCCT) e um Treinamento Cognitivo Computadorizado básico, observou-se uma melhora na função cognitiva global do grupo que utilizou o iCCT, sendo essa opção considerada mais atraente e estimulante, inclusive em relação à usabilidade da ferramenta (Graessel *et al.*, 2024). A estimulação cognitiva utilizando alto-falantes com IA possibilitou que os participantes se mantivessem encorajados e confortáveis, promovendo alta adesão (Kim *et al.*, 2021).

4. Conclusão

Motivado pela mudança demográfica que acontece atualmente no mundo, aliada à percepção de que o envelhecimento saudável é mais do que a ausência de doenças, sendo caracterizado pela manutenção das habilidades funcionais (OMS, 2015), pesquisas aplicadas à educação mostram que existe uma correlação direta entre aprendizagem, envelhecimento ativo e o nível de satisfação dos idosos (Tsai e Chen, 2020), sendo a inclusão digital imprescindível para a continuidade da aprendizagem (Daniel *et al.*, 2024).

Com a evolução da tecnologia, surgem pesquisas com Inteligência Artificial aplicadas à educação e a necessidade de investigar a hipótese de correlação entre o uso dessas tecnologias emergentes e o Pensamento Computacional para a estimulação cognitiva de idosos. Pesquisas como a de Schuhmacher (2023) já identificam que a união de IA e PC pode auxiliar na construção de novas sinapses e na manutenção das funções cognitivas de indivíduos mais velhos.

Nesse contexto, esta RSL buscou identificar como o Pensamento Computacional e a Inteligência Artificial têm sido aplicados na promoção do desenvolvimento cognitivo

de pessoas idosas. Os resultados dos estudos analisados mostram que a utilização da IA nesse campo é promissora, sendo empregada na personalização do ensino, ajuste do nível de dificuldade, previsão de resultados, avaliação por desempenho e diagnóstico cognitivo. Além disso, os estudos evidenciam o uso de tecnologias diversas para aplicação da estimulação cognitiva, com predominância de interfaces computacionais para plataformas web e mobile, além dos métodos de avaliação mais utilizados nas intervenções.

No aspecto cognitivo, os estudos analisados utilizaram exercícios diversos para estimulação dos domínios avaliados, com foco em atenção, memória, funções executivas, linguagem e habilidades visuoespaciais. As abordagens de intervenção e avaliação de cada domínio tiveram como base, instrumentais consolidados e específicos para cada escopo de avaliação.

O uso do Pensamento Computacional nos estudos não é descrito de forma evidente com referência aos pilares de Wing (2006), possivelmente devido ao contexto clínico da maioria das pesquisas. Embora seja possível identificar a aplicação dos pilares do Pensamento Computacional em todos os exercícios de estimulação cognitiva analisados, a ausência de correlação direta evidencia uma lacuna de pesquisas que aplicam o Pensamento Computacional de forma metodológica nas intervenções cognitivas.

Destaca-se que apesar dos avanços promissores na utilização de IA e PC para a estimulação cognitiva de idosos, ainda é possível observar desafios significativos nesse campo de pesquisa, principalmente na escassez de estudos que investiguem sua utilização no contexto educacional, bem como na promoção da conscientização quanto à importância da contribuição social na construção de iniciativas para educação de pessoas idosas, por meio da proposição de instrumentos e ações que auxiliem o público idoso rumo a um envelhecimento ativo e sustentável.

Portanto, as pesquisas futuras para utilização de Inteligência Artificial e Pensamento Computacional na estimulação cognitiva da pessoa idosa devem focar em intervenções integradas, baseando-se nos pilares de PC e nas abordagens e exercícios já consolidados de intervenção cognitiva para esse público, com aplicação também na área de educação, aliada às tecnologias de IA como forma de personalização do ensino.

Em conclusão, a utilização da Inteligência Artificial e do Pensamento Computacional surge como uma poderosa ferramenta na promoção da estimulação cognitiva de pessoas idosas, combinando atividades baseadas nos pilares do PC com abordagens personalizadas por meio da IA. No entanto, é fundamental desenvolver essa abordagem para além do contexto clínico, com pesquisas que visem explorar sua aplicação nos aspectos educacionais, preventivos e formativos, promovendo a inclusão digital, o bem-estar, a participação social e a qualidade de vida da pessoa idosa.

Referências

ANDRIELLA, Antonio *et al.* Introducing CARESSER: A framework for in situ learning robot social assistance from expert knowledge and demonstrations. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, v. 33, n. 2, p. 441-496, 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Envelhecimento e saúde da pessoa idosa. Brasília: Ministério da Saúde, 2006. (Cadernos de Atenção Básica, n. 19). Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/envelhecimento_saude_pessoa_idosa.pdf. Acesso em: 28 maio 2025.

CATRICALÀ, Benedetta *et al.* Exploiting personal memories in humanoid robot serious games for mild cognitive impaired older adults. *Behaviour & Information Technology*, p. 1-26, 2025.

DANIEL, André Colombo *et al.* CONSIDERAÇÕES SOBRE OS BENEFÍCIOS DA INCLUSÃO DIGITAL NA TERCEIRA IDADE. *Revista Corpus Hippocraticum*, v. 1, n. 1, 2024.

EUN, Sung-Jong; KIM, Eun Joung; KIM, Jung Yoon. Development and evaluation of an artificial intelligence-based cognitive exercise game: A pilot study. *Journal of environmental and public health*, v. 2022, n. 1, p. 4403976, 2022.

EUN, Sung-Jong; KIM, Jung Yoon. Design and Implementation of ADL Content with VR Sensor at a Smart Human-Care Service. *Journal of Sensors*, v. 2020, n. 1, p. 8843584, 2020.

GÓMEZ-SORIA, Isabel *et al.* Análisis del efecto a largo plazo de un programa de estimulación cognitiva en mayores con deterioro cognitivo leve en Atención Primaria: ensayo controlado aleatorizado. *Atención Primaria*, v. 53, n. 7, p. 102053, 2021.

GRAESSEL, Elmar *et al.* Individualised computerised cognitive training (iCCT) for community-dwelling people with mild cognitive impairment (MCI): results on cognition in the 6-month intervention period of a randomised controlled trial (MCI-CCT study). *BMC medicine*, v. 22, n. 1, p. 472, 2024.

HOU, Chia-Hui; LIU, Yi-Hui. Using Artificial Intelligence for Predictive Analysis of Dementia Awareness Among Community Adult Learners and Evaluation of Dementia-Friendliness in Community Environments. *Computers in Human Behavior*, p. 108604, 2025.

IBGE. Projeções da População do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 30 maio 2025.

KIM, Jeongsim *et al.* Efficacy of smart speaker-based metamemory training in older adults: Case-control cohort study. *Journal of medical Internet research*, v. 23, n. 2, p. e20177, 2021.

KIM, Junhyoung *et al.* The effects of a mobile-based multi-domain intervention on cognitive function among older adults. *Preventive Medicine Reports*, v. 32, p. 102165, 2023.

LEE, Hocheol; CHUNG, Min Ah; KIM, Hye Ji; NAM, Eun Woo. The Effect of Cognitive Function Health Care Using Artificial Intelligence Robots for Older Adults: Systematic Review and Meta-analysis. *JMIR Aging*, v. 5, n. 2, e38896, 2022. Disponível em: <https://aging.jmir.org/2022/2/e38896/>. Acesso em: 30 maio 2025.

LOPES, Regina Maria Fernandes; BASTOS, Alan Saloum; ARGIMON, Irani Iracema de Lima. Treino Das Funções Executivas em Idosos: Uma Revisão Sistemática da Literatura. Cuadernos de Psicología, 2017.

LLORENTE, Álvaro *et al.* Assessment of cognitive games to improve the quality of life of Parkinson's and Alzheimer's patients. Digital health, v. 10, p. 20552076241254733, 2024.

LUCENA, Daniel Araújo *et al.* Adaptações em atividades de Pensamento Computacional para estimulação cognitiva em idosos. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE). SBC, 2020. p. 1533-1542.

MALLOY-DINIZ, Leandro F. et al. Avaliação Neuropsicológica-2. Artmed Editora, 2018.

OKOLI, Chitu. Guia para realizar uma revisão sistemática da literatura. Tradução: David Wesley Amado Duarte. Revisão técnica e introdução de João Mattar. EaD em Foco, 2019;9 (1):e748.

OLIVEIRA JR, Emerson et al. Proposição de uma sequência didática baseada no pensamento computacional para idosos. In: Anais do Congresso Brasileiro de Informática na Educação-CBIE 2023–Sociedade Brasileira de Computação. CBIE 2023–Sociedade Brasileira de Computação, 2023. p. 1536-1545.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). World Population Prospects 2022: Summary of Results. Nova Iorque: ONU, 2022. Disponível em: https://www.un.org/development/desa/pd/sites/www.un.org.development.desa.pd/files/wpp2022_summary_of_results.pdf. Acesso em: 30 maio 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Envelhecimento ativo: uma política de saúde. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2005. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/envelhecimento_ativo.pdf. Acesso em: 28 maio 2025.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Relatório mundial de envelhecimento e saúde. Genebra: OMS, 2015. Disponível em: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/186463>. Acesso em: 08 jun. 2025.

PAGE, Matthew J. *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. bmj, v. 372, 2021.

PANG, Yuanying *et al.* Predicting adherence to gamified cognitive training using early phase game performance data: Towards a just-in-time adherence promotion strategy. PloS one, v. 19, n. 10, p. e0311279, 2024.

MEDEIROS, Bianca Maciel *et al.* Da Teoria à Prática: Resultados de uma Metodologia de Ensino de Pensamento Computacional para Pessoas Idosas. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE). SBC, 2024. p. 2506-2518.

MIRANDA, Marcos Vinicius de Lima *et al.* PENSE MAIS: Jogo baseado em Pensamento Computacional para o desenvolvimento Cognitivo da pessoa idosa. In: Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE). SBC, 2024. p. 171-174.

- ROBERT, Philippe *et al.* Efficacy of a web app for cognitive training (MeMo) regarding cognitive and behavioral performance in people with neurocognitive disorders: randomized controlled trial. *Journal of medical Internet research*, v. 22, n. 3, p. e17167, 2020.
- ROMANOPOULOU, Evangelia *et al.* Health and Social Care During Coronavirus Outbreak: The Exploitation of Long Lasting Memories–LLM Care. In: *Public Health and Informatics*. IOS Press, 2021. p. 694-698.
- ROSENBERG, Anna *et al.* A digitally supported multimodal lifestyle program to promote brain health among older adults (the LETHE randomized controlled feasibility trial): study design, progress, and first results. *Alzheimer's Research & Therapy*, v. 16, n. 1, p. 252, 2024.
- SCHIRMER, Marielle *et al.* Educational Concepts of Digital Competence Development for Older Adults—A Scoping Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, v. 20, n. 13, p. 6269, 2023.
- SCHUHMACHER, Bruna; SCHUHMACHER, Vera Rejane Niedersberg. A TECNOLOGIA DIGITAL NA ESTIMULAÇÃO COGNITIVA NA TERCEIRA IDADE—UMA REVISÃO SISTEMÁTICA. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, v. 15, n. 8, p. 7166-7181, 2023.
- TSAI, Yen-Ni; CHEN, Ming-Tsung. Research on Active Aging Learning and Satisfaction in the Elderly in the age of artificial intelligence. In: *E3S Web of Conferences*. EDP Sciences, 2020. p. 02007.
- VIVIANI, Cristiane Benedita Rodrigues da Mota Antunes *et al.* Subjective impacts of computerized cognitive training for healthy older adults in the context of the COVID-19 pandemic. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, v. 81, n. 3, p. 240-247, 2023.
- WING, J. M. Computational thinking. *Communications of the ACM*, v. 49, n. 3, p. 33–35, mar. 2006.
- YUN, Byung Hun *et al.* Development and Effectiveness of an AI Chatbot-Based Mobile Cognitive Screening and Customized Training Application for Preventing Dementia: Older Adults Living in Rural Areas of South Korea. *Archives of Design Research*, v. 37, n. 5, p. 77-90, 2024.